

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-186824

(43)Date of publication of application : 08.07.1994

(51)Int.Cl.

G03G 15/02

B32B 5/18

F16C 13/00

(21)Application number : 04-354597

(71)Applicant : TOKAI RUBBER IND LTD

(22)Date of filing : 16.12.1992

(72)Inventor : HAYASHI SABURO

OINUMA SUMIO

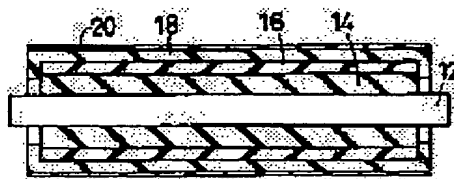
KATO HIROYASU

## (54) ELECTROSTATIC CHARGING ROLL

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the electrostatic charging roll capable of maintaining a smooth surface, lowering the vibration noise by the AC component of an electric field when the roll is brought into pressurized contact with a photosensitive body and forming a stable nip by providing a conductive elastic material layer which is not a foam on the outer periphery of a foam layer.

CONSTITUTION: The foam layer 14 consisting of a conductive foam is provided on the outer periphery of a shaft body (arbor) 12 and the conductive elastic material layer 16 is provided on the outer periphery thereof, by which a base layer is formed. The outer periphery of the base layer is coated with a resistance control layer 18 and a protective layer 20 in this order. Conductive rubber compsns. and conductive thermoplastic elastomers formed by incorporating conductive powders and conductive fibers, such as metallic powder, carbon black and carbon fibers, into various kinds of rubber compsns. and thermoplastic elastomers are optimum as the material for forming the conductive elastic material layer 16. The thickness of the conductive elastic material layer 16 is preferably specified to 100 to 1200 $\mu$ m.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2740998

[Date of registration] 30.01.1998

A-01003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2740998号

(45) 発行日 平成10年(1998) 4月15日

(24) 登録日 平成10年(1998) 1月30日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
G 0 3 G 15/02	1 0 1	G 0 3 G 15/02 1 0 1
B 3 2 B 5/18	1 0 1	B 3 2 B 5/18 1 0 1
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平4-354597	(73) 特許権者	000219602 東海ゴム工業株式会社 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地
(22) 出願日	平成4年(1992)12月16日	(72) 発明者	林 三郎 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
(65) 公開番号	特開平6-186824	(72) 発明者	生沼 澄男 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
(43) 公開日	平成6年(1994)7月8日	(72) 発明者	加藤 宏泰 愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地 東海ゴム工業株式会社内
審査請求日	平成7年(1995)11月29日	(74) 代理人	弁理士 中島 三千雄 (外2名)
		審査官	小宮山 文男
		(56) 参考文献	特開 平3-33768 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 帯電ロールの製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状の成形金型を用い、その中心に軸体を配置すると共に、導電性弾性体からなる薄肉チューブを同心的に配置せしめ、更にそれら軸体と薄肉チューブとの間に導電性発泡体材料又は部分的に導電化処理される発泡体材料を供給乃至は介在せしめて、発泡操作を行なうことにより、かかる軸体の外周上に、導電性発泡体又は部分的に導電化処理される発泡体からなる発泡体層と、薄肉の導電性弾性体層とを一体的に設けた後、更に、該導電性弾性体層の外周上に、抵抗調整層及び保護層をコーティングにより形成することを特徴とする帯電ロールの製造方法。

【請求項2】 前記導電性弾性体層が、導電性ゴム組成物又は導電性熱可塑性エラストマーを用いて、 $100\mu\text{m} \sim 1200\mu\text{m}$ の厚みで形成されることを特徴とする

2

請求項1記載の帯電ロールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、電子写真方式を利用した複写機、プリンター等において使用される帯電ロールの製造方法に関するものである。

【0002】

【背景技術】 電子写真では、感光体（感光ドラム）表面を所定の電位に均一に帯電処理する工程があり、従来は、コロナ放電器を使用して帯電させる方式が殆どであった。しかしながら、この方式は、(1) 高電圧の印加が必要である、(2) 帯電効率が低い、(3) 高濃度のオゾンが発生する、(4) ワイヤー汚れによる帯電ムラが生じる等の問題点を有することから、近年では、接触帯電方式、特に導電性ロールを用いたロール帯電方式が利用さ

3

れ初めている。

【0003】すなわち、ロール帯電方式では、帯電ロールがバネ等で感光体に圧接せしめられ、感光体の駆動に従って、帯電ロールが連れ回り状態で回転するように構成される。そして、帯電ロールの軸体に所定の電圧を印加することにより、感光体表面に電荷を直接に注入して、感光体表面を所定の電位に帯電するのである。また、その際、印加電圧が直流成分のみでは、帯電ロールと感光体との間で微視的な接触ムラが生じ、斑点状の帯電ムラを発生することから、直流成分に交流成分を重畳した電圧を印加することが行なわれている。そして、その交流電界の周波数は、プロセススピードに合わせて決定され、プロセススピードが遅い場合は低い周波数で、プロセススピードが増すに従って周波数も高く設定されている。

【0004】ところで、そこで使用される帯電ロールは、一般的に、図3に示す如き構成を有しており、軸体（芯金）2の外周上に低硬度導電性ゴム組成物からなる導電性弾性体層4が設けられている。そして、更に、該導電性弾性体層4の外周上には、軟化剤移行防止層6、抵抗調整層8及び保護層10が、順次、コーティング層として積層されているのである。

【0005】而して、この帯電ロールを感光体に圧接した状態で電圧を印加すると、感光体が薄い金属パイプを基材として構成されていることから、交流成分の作用で感光体と帯電ロールの間に周波数に相関して力が働いて、感光体が振動し、騒音を発生する問題があった。そして、このような騒音を防止するために、従来にあっては、感光体側において内面に制振塗料を塗布したり、内部に制振材を詰めたりする等の制振対策を講じなければならず、或いはハウジングから音の漏れが少なくなるような遮音対策が必要となっていた。

【0006】また、かかる帯電ロールは、両端部の軸体2、2がバネ圧等で押さえられて、感光体に圧接せしめられることから、ニップ幅がロール両端部で広がる一方、ロール中央部で狭くなり、全体として鼓形状の接触をして、ロール中央部で感光体との間に隙間ができ易くなる問題があり、そのために、感光体の帯電が不均一になり易いという問題も有していた。

【0007】これに対して、近年、軸体の外周上に導電性発泡体からなる発泡体層を設け、更にその外周上に抵抗調整層及び保護層をコーティングした構造の帯電ロールが提案されており、導電性発泡体にてロールの硬度を低くすることにより、騒音低減効果を得ることが検討されている。

【0008】しかしながら、このような帯電ロールによって十分な騒音低減効果を得ようとする、ロールの硬度が十分に低くなるように、導電性発泡体の発泡倍率を上げなければならないことから、発泡体にセル欠陥が生じ易くなり、更にそのように発泡体を低硬度にする場合

4

には、コーティング層の収縮により、ロール表面にシワが生じ易くなって、平滑なロール表面を得るのが難しくなる。そして、ロールの平滑性が悪い場合には、使用中に画像不具合を生じる問題があるのである。

【0009】また、発泡体層は寸法のバラツキが大きくなるため、かかる帯電ロールでは、ロール外径を均一にして、帯電ロールに要求される外径精度の範囲内に入れるために、コーティングに先立って外周面を研磨する必要がある。そして、円筒状に成形した発泡体に軸体を挿入する場合には、一本のロールの中で内径のバラツキが大きいため（表面の平面性が悪い）、内周面にも研磨工程が必要となる不具合があった。

【0010】

【解決課題】本発明は、このような事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、帯電ロールに要求される電氣的性質を満足し、平滑な表面を維持し、感光体に圧接せしめられた時の交流成分による振動騒音が低減され、且つ安定したニップを形成する帯電ロールの製造方法を提供することにある。

【0011】ところで、帯電ロールに交流電界を印加した時に発生する騒音は、感光体と帯電ロールが交流電界の周波数に応じて引き合いと反発とを繰り返す、感光体の基材であるアルミパイプが振動することによって発生する。そのため、騒音防止には、感光体の振動を防止するように帯電ロールの硬度を低下することが効果が大きく、従来から帯電ロール基層をスポンジ化する方策が検討されているが、前述の如く、騒音低減と帯電ロールの要求特性を両立するのは困難である。

【0012】そこで、本発明者らは、ロール硬度を下げつつ、平滑なロール表面性を得るために、種々検討し、騒音低減（＝振動防止）に低硬度の発泡体が効果を有するのは、交流電界印加時に帯電ロール側が変形して、感光体の振動を押さえるためであると考え、帯電ロールの構成の何れかの部分に低硬度の発泡体層があれば、騒音低減に効果があるのではないかと発想し、具体的な検討を行なった。即ち、発泡体層の外周上に導電性弾性体層を設けたロールを作成して、調査したところ、導電性弾性体層の厚みを薄くすれば、発泡体と同様に、騒音低減に効果があることを見出した。

【0013】

【解決手段】そして、本発明は、そのような知見に基づいて完成されたものであり、その要旨とするところは、円筒状の成形金型を用い、その中心に軸体を配置すると共に、導電性弾性体からなる薄肉チューブを同心的に配置せしめ、更にそれら軸体と薄肉チューブとの間に導電性発泡体材料又は部分的に導電化処理される発泡体材料を供給乃至は介在せしめて、発泡操作を行なうことにより、かかる軸体の外周上に、導電性発泡体又は部分的に導電化処理される発泡体からなる発泡体層と、薄肉の導電性弾性体層とを一体的に設けた後、更に、該導電性弾

5

性体層の外周上に、抵抗調整層及び保護層をコーティングにより形成することを特徴とする帯電ロールの製造方法にある。

【0014】そして、本発明において有利には、前記導電性弾性体層が、導電性ゴム組成物又は導電性熱可塑性エラストマーを用いて、 $100\mu\text{m}\sim 1200\mu\text{m}$ の厚みで形成されることとなる。

【0015】

【作用・効果】要するに、本発明に従う帯電ロールの製造方法にあつては、円筒状の成形金型内に同心的に配置せしめた軸体と導電性弾性体からなる薄肉チューブとの間に、所定の発泡体材料を供給乃至は介在せしめて、発泡操作を行なうことにより、発泡体層の外周上に、発泡体でない、ソリッドの導電性弾性体層が一体的に設けられる。この構成により、発泡体のセル欠陥が導電性弾性体層にて被覆され、ロール表面への影響が低減され得て、事実上ソリッドゴム表面と同様に平滑にすることができる。また、コーティング層（抵抗調整層及び保護層）は導電性弾性体層の外周上に設けられるため、ソリッドゴム表面にコーティングするのと同様に取り扱うことができ、発泡体層上に直接コーティングする場合に比して、コーティング層の乾燥、熱処理によるシワが生じ難くなる。従つて、帯電ロールの表面性状が大幅に改善され、平滑化されることとなり、トナーの堆積等を良好に防止して、画質の信頼性を効果的に高めることができる。また、ソリッドの導電性弾性体層は寸法精度が高いため、ロールの外径精度を出すための研磨が不要となる利点もある。

【0016】そして、かかる帯電ロールでは、導電性弾性体層を十分に薄くして、ロールの基層の大部分を発泡体が占めるようにすることにより、硬度を充分に下げることができるため、低硬度発泡体と同様の有効な騒音低減効果が得られる。それ故に、複写機、プリンター等の感光体側や本体側に騒音防止対策乃至は遮音対策を講じる必要がない。

【0017】さらに、かかる帯電ロールは、感光体に圧接せしめられた時に、発泡体の圧縮時体積収縮性の効果で、ロール全体としては低硬度発泡体と同様の均一な接触を得ることができ、安定したニップを形成する。それ故に、感光体の帯電が均一化され、トナーの堆積も防止され、画質の信頼性が高くなる。

【0018】そして、かかる帯電ロールにおいて、導電性弾性体層を、導電性ゴム組成物又は導電性熱可塑性エラストマーを用いて、 $100\mu\text{m}\sim 1200\mu\text{m}$ の厚みで形成することにより、上記の効果を何れも有利に得ることができるのである。

【0019】

【具体的構成】ところで、図1には、本発明に従う構造の帯電ロールの一例が示されている。この帯電ロールは、軸体（芯金）12の外周上に、導電性発泡体からな

6

る発泡体層14が設けられ、またその外周上に導電性弾性体層16が設けられて、基層が形成されている。そして、該基層の外周上に、抵抗調整層18、続いて保護層20がコーティングされている。

【0020】そして、前記発泡体層14を形成する発泡体材料としては、ヘタリ等を防止して、帯電ロール要求特性を満たせば、その材質は特に限定されず、公知の各種発泡材料を使用することができるが、通常は、ウレタン発泡体、ヒドリンゴム発泡体等のゴム発泡体中に金属粉末、カーボンブラック、カーボン繊維等の導電性粉末や導電性繊維を混入した導電性の発泡材料が用いられる。

【0021】また、かかる発泡体材料は、絶縁性であっても、その一部分に導電化処理を施して、軸体12と導電性弾性体層16との導通が取れるようにすれば、問題なく使用でき、図2には、絶縁性の発泡体にて発泡体層22を形成し、その両端部24、24に導電化処理を施してなる帯電ロールの一例が示されている。そして、導電化処理は、例えば、カーボンブラック、カーボン繊維等の導電性粉末や導電性繊維を水に分散した液を発泡体層22にしみ込ませた後、乾燥することによって行ない得る。

【0022】さらに、発泡体は、硬度（ $H_s$ ）を下げれば下げる程、騒音低減に効果があることから、有効な騒音防止効果を得るために、発泡倍率等を調整することによって、硬度を $35^\circ$ 以下とするのが望ましい。

【0023】また、前記導電性弾性体層16を形成する材料としては、各種ゴム組成物や熱可塑性エラストマー中に金属粉末、カーボンブラック、カーボン繊維等の導電性粉末や導電性繊維を混入した導電性ゴム組成物乃至は導電性熱可塑性エラストマーが最適である。なお、硬質樹脂でも容易に弾性変形可能な程度に薄肉化できれば使用可能であるが、薄肉にしても硬質樹脂ではロール硬度が高くなるため、帯電ロールと感光体の充分な接触幅を得るのは困難となる恐れがある。また、硬質樹脂では、実質的に $50\mu\text{m}$ 程度に薄肉化する必要があり、成形が困難であると共に、折れ等が生じ易く、取扱いが難しい。

【0024】そして、かかる導電性弾性体層16の厚みは、 $100\mu\text{m}\sim 1200\mu\text{m}$ とすることが望ましい。何故なら、導電性弾性体層16の厚みが $100\mu\text{m}$ より薄くなると、前記発泡体層14、22のセル欠陥を充分に覆い隠すことができずに、セル欠陥部において該導電性弾性体層16に凹み等が現れ易くなり、ロール表面性が損なわれるからである。一方、導電性弾性体層16の厚みが $1200\mu\text{m}$ を越えると、騒音低減効果が少なくなるからである。

【0025】なお、それら発泡体層14、22と導電性弾性体層16とを軸体12の回りに一体的に形成せしめるには、円筒状の成形金型を用いて、その中心に軸体

10

20

30

40

50

7

12を配置すると共に、導電性弾性体層16を与えることとなる導電性弾性体の薄片チューブを同心的に配置して、発泡体層14、22を与える成形材料をそれらの間に圧入し、発泡操作を行なえば良い。

【0026】また、それら発泡体層14、22と導電性弾性体層16との間、及び発泡体層14、22と軸体12との間は、接着なしでも、発泡体の圧力のみで十分な耐久性が得られるが、必要に応じて接着しても良く、それによって本発明の効果に悪影響を及ぼすことはない。

【0027】さらに、導電性弾性体層16の外周上に前記抵抗調整層18をコーティングするに際して、該導電性弾性体層16が該抵抗調整層18を与えるコーティング液の溶剤により膨潤する恐れがある場合には、該導電性弾性体層16上に、溶剤にて膨潤しない導電性樹脂層をコーティングした後、抵抗調整層18をコーティングすることが望ましい。そして、該導電性樹脂層は、例えば、N-メトキシメチル化ナイロン等のナイロン系ポリマーを主成分とする材料等にて、数 $\mu\text{m}$ 程度の厚みで形成すれば良い。

【0028】そして、前記抵抗調整層18は、エピクロ

(1) ウレタン発泡体

ポリエーテルポリオール〔三洋化成(株)製

「FA7030」〕

H<sub>2</sub>O

脂肪酸スルフォネート水溶液〔住友バイエル

ウレタン(株)製「additive SV」〕

シリコーン系整泡剤〔トーレスリコーン(株)製

「SRX274C」〕

トリエタノールアミン

N,N'-ジメチルベンジルアミン(触媒)

〔花王(株)製「カオライザー No. 20」〕

トリエチレンジアミン(触媒)〔三井エア

プロダクツ(株)製「Dabco33 LV」〕

を混合して得たポリオール混合物と、イソシアネート

(住友バイエルウレタン株式会社製「スミジュールター80」)とを、注型直前に、5:3:1.0の比率で混

(2) 導電性ヒドリンゴム発泡体

エピクロルヒドリンゴム〔ダイソー(株)製

「エピクロマーC」〕

カーボン〔東海カーボン(株)製「シーストS0」〕

軽質炭酸カルシウム

加工助剤

老化防止剤

エチレンチオウレア

N,N'-ジニトロソ・ヘンタメチレン・テトラミン(発泡剤)

〔三協化成(株)製「セルマイクA」〕

尿素及びその誘導体(発泡助剤)〔三協化成(株)

製「セルトンN」〕

を通常の密閉型混合機にて混練りした後、二本ロールにて加硫剤、発泡剤を混合した。

8

ルヒドリン系ゴム等が好適に用いられて、ディッピング手法等の公知のコーティング手法により、通常、50～500 $\mu\text{m}$ 程度、好ましくは80～160 $\mu\text{m}$ 程度の厚みで形成される。更に、この抵抗調整層18の表面には、感光体との固着を防止するために、N-メトキシメチル化ナイロン等のナイロン系ポリマーを主成分とする材料等からなる保護層20が、数 $\mu\text{m}$ 程度の厚みでコーティングされ、目的とする帯電ロールが作製される。

【0029】

【実施例】以下に、本発明の幾つかの実施例を示し、本発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものでないことは、言うまでもないところである。また、本発明には、以下の実施例の他にも、更には上記の具体的記述以外にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであることが、理解されるべきである。

【0030】まず、帯電ロールの形成材料として、下記に示す各種の材料を用意した。

・・・100重量部

・・・1重量部

・・・1重量部

・・・2重量部

・・・1.5重量部

・・・2重量部

・・・1重量部

合した。

【0031】

・・・100重量部

・・・40重量部

・・・20重量部

・・・3重量部

・・・3重量部

・・・1.5重量部

・・・5重量部

・・・5重量部

【0032】

9

## (3) 導電性ゴム (ソリッド)

ポリノルブレンゴム  
エチレンプロピレンゴム  
ケッチェンブラック  
ナフテン系オイル

を通常の密閉型混合機にて混練りした後、二本ロールにて加硫剤、加硫促進剤を混合した。

## (4) 導電性EPDMゴム

エチレンプロピレンゴム  
ケッチェンブラック  
ナフテン系オイル

を通常の密閉型混合機にて混練りした後、二本ロールにて加硫剤、加硫促進剤を混合した。

## (5) 導電性ポリエステルエラストマー

東レ・デュボン (株) 製「ハイトレル4047×08」を使用。

## (6) 導電性ポリアミドエラストマー

## (8) 抵抗調整層形成材料

エピクロルヒドリンゴム [ダイソー (株) 製  
「エピクロマーC」]  
ハードクレ  
鉛丹  
加工助剤  
エチレンチオウレア

を二本ロールで混練した後、メチルエチルケトンとトルエンの混合溶液に溶解した。

## (9) 保護層形成材料

N-メトキシメチル化ナイロン: 100重量部をメタノールと水の混合溶液に溶解した後、ケッチェンブラック: 5重量部を加え、ビーズ型分散機にて分散した。

## 【0035】実施例 1~4及び比較例 1

まず、所定の金型を用い、前記導電性EPDMゴムにて、外径12mmφで肉厚が下記表1に示す値に設定されたチューブを作成した後、該チューブ表面上の金型の分割跡を研磨にて除去し、表面を平滑化した。次に、円筒状金型に、直径6mmφの軸体 (芯金) と該チューブとを同心的にセットし、それら軸体とチューブの間に前記ウレタン発泡体を流し込んだ後、直ちに密閉し、発泡、熱処理を行なって、軸体の外周上に発泡体層及び導電性弾性体層を設けた。

【0036】そして、該導電性弾性体層の外周上に、ディッピング手法によって、前記抵抗調整層形成材料を厚さ80μmでコーティングし、乾燥、熱処理した後、更にディッピング手法により、前記保護層形成材料を厚さ5μmでコーティングし、乾燥、熱処理した。しかる後、カーボンブラックを水に分散した液を発泡体層の両端部にしみ込ませて、乾燥することによって、導電化処理を行ない、軸体と導電性弾性体層を導通させ、図2の如き目的とする帯電ロールを得た。

【0037】かくして得られた帯電ロールについて、電

10

... 80重量部  
... 20重量部  
... 40重量部  
... 350重量部

【0033】

... 100重量部  
... 40重量部  
... 20重量部

東レ (株) 製「ベバックス」を使用。

## (7) 導電性N-メトキシメチル化ナイロン

N-メトキシメチル化ナイロン: 100重量部をメタノールと水の混合溶液に溶解した後、ケッチェンブラック: 15重量部を加え、ビーズ型分散機にて分散した。

【0034】

... 100重量部  
... 40重量部  
... 5重量部  
... 1重量部  
... 1.5重量部

流値、ロール硬度、騒音レベル、表面粗度を測定すると共に、ロール外観を評価し、更に帯電ロールを実機に取り付けて、実機画出し性能を評価して、それらの結果を下記表1に併せて示した。

【0038】なお、各測定の測定条件は以下の通りである。

(電流値) 23℃×53%RHの環境下において、帯電ロールを、両端部の軸体にそれぞれ500gf重の荷重を掛けて、17rpmで回転する平滑金属ロール (30mmφ) に圧接させ、帯電ロールの軸体に500Vp-p (300Hz) - 200Vdcの電圧を印加して、測定した。

(ロール硬度) アスカーC硬度計を用いて、荷重1kg重を掛けて測定した。

(騒音レベル) 図4に示す如き構成の測定装置を用いて、帯電ロールの軸体に2000Vp-p (500Hz) - 550Vdcの電圧を印加して、測定した。

(表面粗度) 東京精密社製の表面粗さ計「サーフコム」を用いて測定した。

(実機画出し性能) ヒューレットパッカード社製のレーザービームプリンター「レーザージェットIII si」を用いて、10℃×15%RHの環境下において、5000枚耐久を以下のように評価した。

○ 異常なし  
△ 軽微な画像ムラ発生  
× 画像ムラ発生

50

【0039】

【表1】

		実 施 例				比較例
		1	2	3	4	1
ロール構成	発泡体層	ウレタン発泡体（端部導電処理）				
	導電性弾性体層	導電性EPDMゴム				
	厚み(μm)	500	800	1000	1200	1400
電流値	AC (μA)	240	220	205	190	185
	DC (μA)	125	115	105	90	85
発泡体層の硬度		28	29	28	29	28
ロール硬度		37	40	44	50	59
騒音レベル (dB)		60	62	65	69	75
表面粗度 (Rz)		2.6	2.7	2.4	2.5	2.3
実機画出し性能		○	○	○	○	○
ロール外観		○	○	○	○	○

【0040】かかる表1の結果より明らかなように、実施例1～4の帯電ロールは騒音が小さいと共に、優れた実機画出し性能を有している。しかし、導電性弾性体層の厚みが1400μmとされた比較例1の帯電ロールでは、ロール硬度が高くなり、騒音が大きくなった。

【0041】実施例 5、6及び比較例 2

30 先ず、押出機を用い、前記導電性ポリエステルエラストマーにて、外径12mmφで肉厚が下記表2に示す値に設定されたチューブを作成した。その後は、実施例1と同様にして、軸体の外周上に発泡体層及び導電性弾性体層を設け、更に抵抗調整層及び保護層を形成した。そして、実施例1と同様の導電化処理によって軸体と導電性弾性体層を導通させ、図2の如き目的とする帯電ロール

を得た。

【0042】かくして得られた帯電ロールについて、実施例1と同様の測定・評価を行ない、それらの結果を下記表2に併せて示した。その結果より明らかなように、実施例5、6の帯電ロールは騒音が小さいと共に、優れた実機画出し性能を有している。しかし、導電性弾性体層の厚みが80μmとされた比較例2の帯電ロールでは、発泡体層のセル欠陥による凹みを良好に覆い隠すことができず、ロール外観が悪くなり、ロールの表面粗度が大きくなって、実機画出し性能が劣る。

【0043】

【表2】

		実 施 例				比較例 2
		5	6	7	8	
ロール構成	発泡体層	ウレタン発泡体 端部導電処理		導電性ヒドリソグム 発泡体		ウレタン発泡体 端部導電処理
	導電性弾性体層	導電性ポリエステル エラストマー			導電性 ポリアミドエラストマー	導電性ポリエステル エラストマー
	厚み(μm)	100	300	300	300	80
電流値	AC (μA)	250	220	215	220	290
	DC (μA)	130	120	115	115	160
発泡体層の硬度		28	29	30	30	28
ロール硬度		35	42	43	51	33
騒音レベル (dB)		58	61	62	63	57
表面粗度 (Rz)		2.2	2.8	2.1	2.4	7.2
実機画出し性能		○	○	○	○	△
ロール外観		○	○	○	○	×

## 【0044】実施例 7, 8

30 先ず、押出機を用い、前記導電性ヒドリソグムにて、発泡体層を与える未発泡チューブを作成した。また、同じく押出により、前記導電性ポリエステルエラストマー及び前記導電性ポリアミドエラストマーにて、導電性弾性体層を与える、外径12mmφで肉厚が上記表2に示す値に設定された、チューブを作成した。次いで、円筒状金型に直径6mmφの軸体（芯金）と共に、該未発泡導電性ヒドリソグムチューブと導電性エラストマーチューブとを同心的にセットし、オープンにて加熱して、発泡、加硫を行ない、軸体の外周上に発泡体層及び導電性弾性体層を設けた。そして、該導電性弾性体層の外周上に、実施例1と同様にして、ディッピング手法によって、抵抗調整層及び保護層を形成し、図1の如き目的とする帯電ロールを得た。

40 【0045】かくして得られた帯電ロールについて、実施例1と同様の測定・評価を行ない、それらの結果を上記表2に併せて示した。その結果、かかる帯電ロールは騒音が小さいと共に、優れた実機画出し性能を有していることが明らかになった。

## 【0046】比較例 3～5

先ず、押出機を用い、前記導電性ヒドリソグムにて、未発泡チューブを作成した。そして、円筒状金型に、該チ

ューブと直径6mmφの軸体（芯金）とを同心的にセットし、オープンにて加熱し、発泡、加硫を行なって、軸体の外周上に発泡体層を3mmの厚さで設けた。但し、比較例3～5でそれぞれ発泡倍率を変更した。次に、該発泡体層が抵抗調整層の溶剤で膨潤するのを防止するため、ディッピング手法にて、前記導電性N-メトキシメチル化ナイロンを厚さ10μmでコーティングし、乾燥、熱処理した。そして、更に、実施例1と同様にして、ディッピング手法により抵抗調整層及び保護層を形成し、目的とする帯電ロールを得た。

【0047】かくして得られた帯電ロールについて、実施例1と同様の測定・評価を行ない、それらの結果を下記表3に示した。その結果より明らかなように、発泡倍率を高くして、硬度を低くすれば（比較例3, 4）、騒音を良好に低減できる反面、コーティング層に収縮ジワができて、ロール外観が悪くなり、ロールの表面粗度が大きくなって、実機画出し性能が低下する。一方、発泡倍率を低くして、コーティング層の収縮ジワを防止すると（比較例5）、ロール硬度が高くなり、騒音が大きくなる。

## 【0048】

## 【表3】



		比 較 例			
		3	4	5	6
ロール構成	導電性ゴム層	導電性ヒドリンゴム 発泡体			導電性ゴム (ソリッド)
	導電性樹脂層	導電性 N-メトキシメチル化ナイロン			
	厚み(μm)	10	10	10	10
電流値	AC (μA)	680	650	500	300
	DC (μA)	670	630	470	190
発泡体層の硬度		29	33	40	—
ロール硬度		30	34	41	61
騒音レベル (dB)		62	66	73	78
表面粗度 (Rz)		50	21	8	3.1
実機画出し性能		×	△	○	○
ロール外観		×	△	○	○

## 【0049】比較例 6

金型に直径6mmφの軸体(芯金)と前記導電性ゴム(ソリッド)とをセットし、プレスにて加熱して、軸体の外周上に導電性ゴム層を3mmの厚さで設けた。次に、研磨にて該導電性ゴム層の表面を平滑にした後、ディッピング手法にて、前記導電性N-メトキシメチル化ナイロンを厚さ10μmでコーティングし、乾燥、熱処理した。そして、更に、実施例1と同様にして、ディッピング手法により抵抗調整層及び保護層を形成し、目的とする帯電ロールを得た。

【0050】かくして得られた帯電ロールについて、実施例1と同様の測定・評価を行ない、それらの結果を上記表3に示した。その結果より明らかなように、かかる帯電ロールは、ロール硬度が61と高く、騒音が大きい。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う帯電ロールの一例を示す断面説明図である。

【図2】本発明に従う帯電ロールの異なる例を示す断面説明図である。

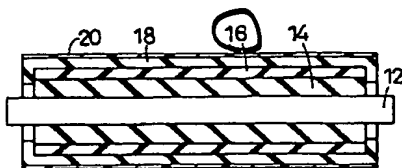
【図3】従来の帯電ロールの一例を示す断面説明図である。

【図4】実施例で騒音レベルの測定に用いた装置の構成を示す説明図である。

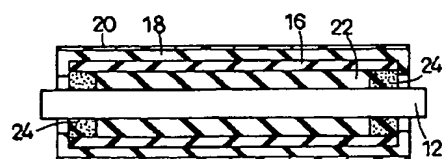
## 【符号の説明】

- |            |          |
|------------|----------|
| 12 軸体      | 14 発泡体層  |
| 16 導電性弾性体層 | 18 抵抗調整層 |
| 20 保護層     | 22 発泡体層  |
| 24 端部      |          |

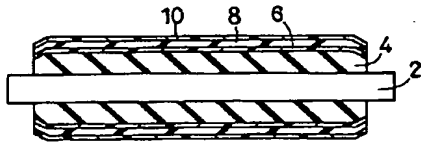
【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4】

